

# Nutritivne specifičnosti hranidbe sportskih konja

---

**Birkić, Josipa**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:129447>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-12**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -  
Repository of PHD, master's thesis](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
VETERINARSKI FAKULTET U ZAGREBU

JOSIPA BIRKIĆ

NUTRITIVNE SPECIFIČNOSTI HRANIDBE  
SPORTSKIH KONJA

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2016.

Zavod za prehranu i dijetetiku životinja  
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Predstojnik: Doc. dr. sc. Hrvoje Valpotić

Mentori: Doc. dr. sc. Hrvoje Valpotić

Doc. dr. sc. Silvio Vince

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Prof. dr. sc. Željko Mikulec
2. Prof. dr. sc. Nora Mas
3. Doc. dr. sc. Hrvoje Valpotić

*Ovaj rad posvećujem, uz veliku zahvalu svojoj obitelji koja mi je uvijek bila podrška i pružala mi je pomoć kad mi je bila potrebna.*

*Zahvaljujem se svojim mentorima doc. dr. sc. Hrvoju Valpotiću i doc. dr. sc. Silviju Vinceu koji su mi svojim stručnim savjetima i znanjem pomogli u izradi diplomskog rada.*

## **POPIS PRILOGA**

### **Popis tablica**

Tablica 1. Kapacitet probavnog sustava konja

Tablica 2. Primjeri obroka s obzirom na udio suhe tvari i potrebne količine vode

Tablica 3. Potrebna količina natrijevih iona za konja mase 500 kg pri različitoj razini aktivnosti

Tablica 4. Kemijski sastav krmiva koja se često koriste u hranidbi konja

### **Popis slika**

Slika 1. Probavni sustav konja

Slika 2. Procjena tjelesne kondicije konja

Slika 3. Konj u preponskom natjecanju

Slika 4. Konj u zaprežnom natjecanju

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. FIZIOLOŠKE SPECIFIČNOSTI PROBAVE U KONJA .....	2
2.1. Konzumacija hrane .....	4
2.2. Probavljivost hrane. ....	5
3. OCJENJIVANJE TJELESNE KONDICIJE KONJA.....	6
4. IZVORI HRANJIVIH TVARI U HRANIDBI KONJA .....	8
4.1. Ugljikohidrati .....	8
4.2. Masti .....	9
4.3. Bjelančevine.....	10
4.5. Voda .....	11
5. POTREBE SPORTSKIH KONJA ZA HRANJIVIM TVARIMA .....	13
6. KRMIVA ZA SPORTSKE KONJE.....	14
6.1. Voluminozna krmiva.....	14
6.2 Krepka krmiva.....	15
7. HRANIDBA SPORTSKIH KONJA PO DISCIPLINAMA .....	16
7.1. Hranidba konja u endurance disciplini.....	17
7.2. Hranidba konja za dresuru.....	18
7.3. Hranidba konja prilagođena eventingu/zaprežnom natjecanju .....	18
7.4. Vrijeme hranidbe konja. ....	19
8. UTJECAJ HRANIDBE NA RAZLIČITE TRENINGE KONJA .....	20
9. ZAKLJUČAK.....	22
10. SAŽETAK .....	23
11. SUMMARY .....	24
12. LITERATURA .....	25
13. ŽIVOTOPIS.....	27

## 1. UVOD

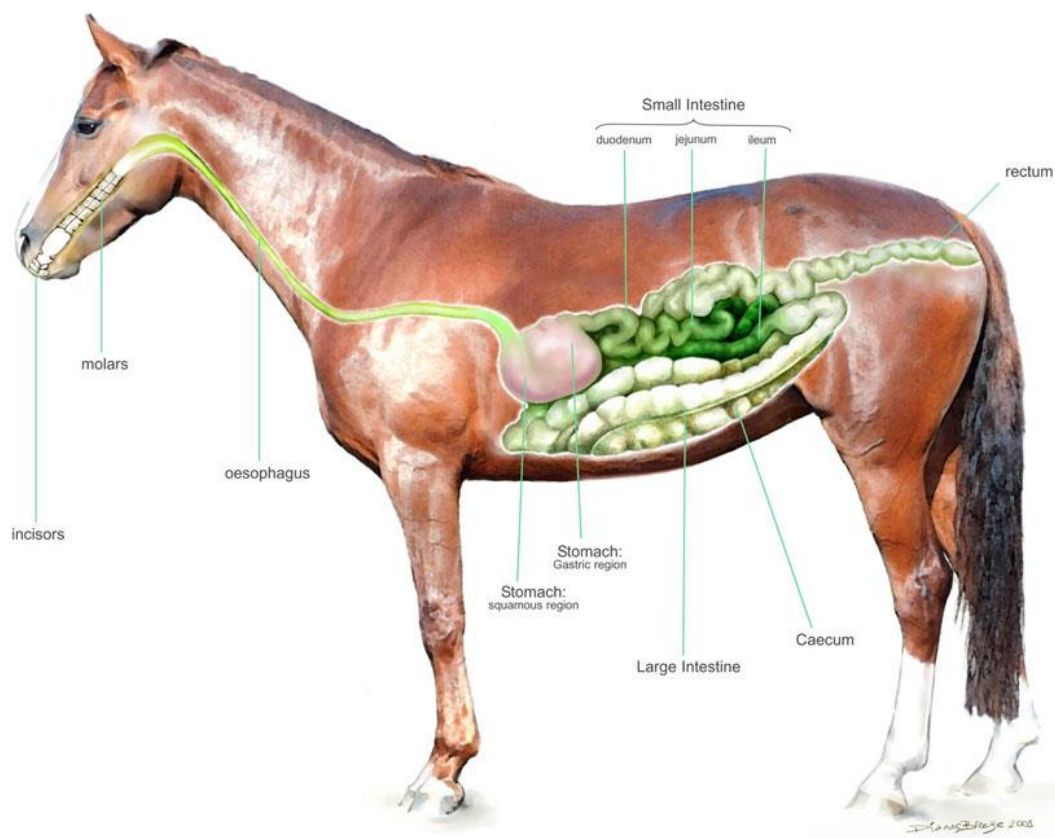
Uloga konja izrazito je bitna za razvoj ljudske civilizacije. Njegovi prvi primjerci bili su veličine današnjeg zlatnog retrievera, dok su njihovi prethodnici iz vremena 50 milijuna godina prije, izgledom podsjećali na mješavinu koze i jelena. Ljudi su započeli proces domestifikacije konja 4 000 godina prije nove ere u Aziji i Egiptu. U srednjem vijeku, kao jahaća životinja, konj je bio najčešće dostupan samo plemstvu što je dovelo do učestalog korištenja jahaća u bitkama i u konačnici do razvoja sloja vitezova. Konje se također koristilo i za poljoprivredne radove i kao izvor hrane (mlijeko, meso). No bez obzira u koju svrhu se konji koristili, njihova plemenitost se uvijek uvelike isticala. Danas su prvenstveno zbog smanjene potrebe u poljoprivredi, sve više zastupljeni sportski konji za rekreaciju i razna natjecanja. S obzirom na tu činjenicu, potrebno je poznavati potrebe sportskih konja i sposobnost iskorištavanja iste, te vrijednost i sastav hrane, a sve sa ciljem da im se pravilno odredi i prilagodi prehrana. Hrana treba biti kvalitetna i u odgovarajućoj količini, čemu se do nedavno nije pridavalo previše pažnje. Neki autori navode da je upravo kontrolirana prehrana uz odgovarajući trening prilagođen svakom sportskom konju ponaosob, ključ njegova uspjeha u sportskoj disciplini u kojoj se natječe. Međutim, drugi autori ističu da je konj vrlo osjetljiv na zdravstvenu ispravnost hrane, jer pokvarena hrana može izazvati koliku. Isto tako nije poželjna prašnjava hrana jer nadražuje pluća pa ju konj nerado jede. Konj je osjetljiv i na promjenu hranjivih komponenti u obroku, kao i na istu vrstu hrane koja dolazi iz različitih krajeva. Konji obično dobivaju hranu u cijelom i neprerađenom obliku, osim ako se radi o koncentratu koji su u obliku mješavina što omogućuje izbalansiranost obroka. Poznato je da u nekim krajevima Slavonije, još uvijek hrana nije na zadovoljavajućoj nutritivnoj razini iz brojnih razloga, a najčešće je financijske prirode. Vršiti se konvencionalno hranjenje konja homogenim, neizbalansiranim krmivima koja su siromašna nutritivnim komponentama, najčešće vitaminima i mineralima i daju se u preobilnim količinama. Takva hranidba se sastoji od sirovih bjelančevina i probavljive energije iz raznih žitarica koje su iznimno štetne pri preobilnoj konzumaciji. Najčešći uzroci hranidbenih grešaka su nestručni vlasnici konja koji ili ne žele ili nemaju pristup nutricionističkim savjetima od strane stručnjaka i njihova ograničenost u financijama. U SAD-u se sjeno daje u obliku peleta i konj hraneći se tom peletiranom ili usitnjenom hranom troši oko 10% manje energije za žvakanje. Sva peletirana hrana je iste kvalitete, homogena i zauzima manje smještajnog prostora. Peletirana hrana ne skuplja prašinu, pogotovo ona peletirana uz dodatak melase koja im povećava energetska vrijednost. Da bi se spriječilo stvaranje prašine kod zrnastih krmiva i da bi ih konj lakše konzumirao, treba ih navlažiti, a brašnasta davati u kašastom obliku. Danas je na tržištu prisutan širok spetar različitih gotovih krmnih smjesa i premiksa prilagođenih upravo hranidbi sportskih konja, uzimajući u obzir upute nutricionista i znanstvena istraživanja. Ukupne potrebe konja za hranjivim tvarima izračunavaju se zbrajajući uzdržne potrebe konja i njegove potrebe za rad.



## 2. FIZIOLOŠKE SPECIFIČNOSTI PROBAVE U KONJA

Ako se znaju adekvatne potrebe hranidbe konja, anatomija i fiziologija probave konja, te vrijednost i sastav krmiva koja mu čine obrok, moguće je uspješno odrediti njihovu pravilnu prehranu. "Hranidba konja kao spoj znanosti i umjetnosti" (Draper, 2000.). Treba uzeti u obzir sve faktore jer je moderna hranidba sportskih konja prije svega zahtjevnija i skupa. Probavni sustav konja ima specifičan izgled, sastoji se od jednog želuca koji izgledom podsjeća na tanko crijevo. Ima mogućnost razgradnje vlaknaste hrane kao preživači i da se prilagođava raznim tipovima hranidbe.

Slika 1. Probavni sustav konja



Probava hrane započinje žvakanjem u ustima. Zdravo i funkcionalno zubalo (36 - 40 zubi) dobro usitnjava hranu i natapa ju slinom, što konju kao monogastričnoj životinji sa relativno malom zapremninom želuca (8 - 15 L) omogućuje bolju probavu kabaste hrane nego li preživačima.

Zube dijelimo prema funkciji i smještaju dijelimo na sjekutiće, očnjake, predkutnjake i kutnjake. Ako postoji u pastuha „vučji“ zub, on se obično uklanja da nebi stvarao smetnje pri hranjenju. Usna šupljina služi u prikupljanju i pripremi hrane za ulazak u sljedeće dijelove probavnog sustava. Konj je biljojed, ima veliku njušku i savitljive usne koje mu omogućuju precizno biranje hrane. Donja čeljust je za trećinu uža od gornje što omogućuje pomicanje lijevo i desno te stvaranje oštih rubova, na što treba pripaziti jer može doći do smanjenog iskorištavanja hrane. Tijekom žvakanja zalogaj se vlaži putem blago lužnate sline (7,31-7,80 pH) koja se luči iz tri žlijezde slinovnice (zaušna, vilična i podjezična).

Nadalje, pomoću ždrijela zalogaj putuje iz usta u jednjak. Na spoju distalnog dijela jednjaka i kardije je mišićni sfinkter koji propušta plin i tekućinu u želudac, ali ne i natrag. Zato konj teško povraća i ne može uopće regurgitirati. Sluznica želuca sastoji se od pločastog i žljezdanog dijela. Želučani dio luči želučane kiseline i pepsin. Želudac ima minimalnu probavnu ulogu za bjelančevine i vlakninu. Nekvalitetna sijena i slična gruba krmiva koja su izuzetno bogata vlakninom, brže prolaze kroz želudac u odnosu na žitarice i proteinska krmiva koja se nakupljaju u žljezdanom želucu. Konji hranjeni intenzivno na pašnjacima imaju skoro uvijek pun želudac, dok oni hranjeni od strane vlasnika 2 puta dnevno mogu imati prazan želudac i po 12 sati. Prazan želudac uz trening može u končnici biti i uvijet za nastanak čira u konja, kao što višak plina u želucu može uzrokovati rupturu želuca, probavne tegobe ili uginuće. Tanko crijevo dugo je 22 m i čine ga duodenum, jejunum i ileum. Tanko crijevo zauzima 30% probavnog sustava i to je mjesto gdje se vrši probava hranjivih tvari, apsorpcija vitamina topivim u mastima, kalcija i fosfora, te djelovanjem enzima gušterače dolazi dorazgradnje škroba, šećera i masti. Debelo crijevo konja se sastoji od slijepog crijeva, velikog kolona, malog kolona i rektuma i zaprema 62%. Slijepo crijevo se nastavlja na kaudalni dio ileuma. Kod konja je slijepo crijevo dvostruko veće nego kod goveda i ima sličnu ulogu kao i želudac kod preživača. U cekumu nalazi veliki broj celulolitičnih bakterija i protozoa koji se miješaju sa sadržajem, a kolonu se miješaju i zadržavaju biljna vlakna dok ne budu probavljena do nižih masnih kiselina. Mikroorganizmi sintetiziraju i aminokiseline te vitamine B kompleksa koje se ne resorbiraju u dovoljnoj količini pa se moraju unositi putem hrane. Nakon toga dolazi mali kolon i rektum koji završava analnim otvorom. Vrijeme prolaska hrane kroz slijepo i debelo crijevo kreće se u rasponu od 36 do 72 sata što ponajviše

uvjetuje sastav obroka. U debelom crijevu dolazi do resorpcije vode, zbog čega dolazi do zgušćavanja crijevnog sadržaja i formiranja fecesa. U rektumu dolazi do nakupljanja neprobavljivih tvari koje se potom izlučuju iz organizma više od 10 puta na dan. Osim razlika u građi i veličini probavnog sustava konja od onog u preživača, on se razlikuje i u probavljanju hranjivih komponenti. Konj bjelančevine probavlja slično ovci te bolje od goveda, a ako obrok ima veći postotak masti probavlja ih slično preživačima ali lošije od nepreživača, ako obrok sadrži više sirovih vlakana, konj ih probavlja teže negoli preživači.

Tablica 1. Kapacitet probavnog sustava konja

Tip probave	Organ	Kapacitet	Probavni sustav %
Enzimatska	Želudac	8-15 litara	8%
	Duodenum, Jejeum, Ileum	68 litara	30%
Mikrobna	Cekum	28-36 litara	15%
	Veliki kolon	86 litara	38%
	Mali kolon	16 litara	9%

## 2.1. Konzumacija hrane

Odrasli konj utroši 50 minuta za žvakanje 1 kg hrane i pri tom izvodi 40 do 50 zalogaja i 40 do 80 pokreta u minuti. Ako im je hrana ponuđena *ad libitum*, konji je uzimaju bez prestanka i u nepravilnim razmacima. Hranidba čini od 50 - 70% u strukturi ukupnih troškova u svakoj stočarskoj proizvodnji. Konj uvijek pokušava odgristi travu iz korijena. Ako je pašnjak obilan travom, on uzima 2 ili 3 zalogaja, no ako je oskudan treba mu i 14 do 17 zalogaja. Odrasli konj dnevno može konzumirati i do 60 kg zelene paše. Također i krmno bilje igra veliku ulogu u prehrani jer može biti od pomoći u zadržavanju vode u probavnom sustavu što pomaže održati optimalnu konzistenciju izmeta. Budući da konj ne može povraćati, njegova hrana mora biti dovoljno usitnjena kako bi u samo jednom žvakanju ostvarila svoju enzimsku i mikrobiološku aktivnost. Kod preživača se pak hrana vraća iz buraga u usta gdje se dodatno usitjava i miješa sa slinom što rezultira povećanom probavljivošću. Nadalje za probavni sustav konja bitno je da je hrana jako usitnjena prije nego li ju isti proguta jer je onda i učinkovitost probavnog sustava veća. Ako se hrana ne

usitni dovoljno, manja je iskoristivost hranjivih tvari iz hrane i konj gubi na težini. To se događa kod konja koji ili jedu prebrzo ili ne sažvaču hranu dovoljno kvalitetno pa ju ne iskoriste optimalno u probavi. Ako se pak radi o problematičnom zubalu gdje konj žvače hranu duže od uobičajnog vremena i obilato slini razlog može biti nastanak oštih rubova. Izuzetno je važno često kontrolirati zubalo konja. Ako se postavi tzv. „kutija“ u hranilice, ona će osigurati da konj jede manje, sporije i da bolje žvače ponuđenu hranu. Za konje je zob najbolji koncentrat, sadrži obilje sirove vlaknine i daje dosta energije konjima. Ječam je u smijesi poželjan u koncentraciji do 50%. Kukuruz se daje ovisno o naporima kojima je konj izložen, najviše u koncentraciji do 15% do 40% ovisno o pasmini. Ovisno o tome koju hranu konj konzumira, on luči različite količine sline, pa shodno tome kad konzumira sijeno luči oko 20 litara sline na dan, dok za miješanu suhu hranu luči od 12 do 14 litara sline. Velika koncentracija bikarbonata i kalija omogućuje puferiranje želučanog sadržaja. Konji koji brzo konzumiraju velike količine hrane bogate škrobom koja ne potiče salivaciju, imaju povećanu predispoziciju za nastanak čira na želucu. Ako se konj obilno hrani škrobom i ostalim lako probavljivim ugljikohidratima, doći će do oslobađanja većih količina kiselih produkata razgradnje koji snižavaju pH vrijednost u crijevu. Automatske hranilice su najbolji način za hranidbu. Ako su sportski konji u krdima na ispustu, oni nose transpondere. Pomoću njih pri ulasku u odjeljak svaki konj dobije precizno izračunatu količina krmiva.

## **2.2. Probavljivost hrane**

Probavljivost hrane ovisi o puno faktora kao što su način pripremanja hrane, starost i kvaliteta hrane, starosna dob konja, količina pojedene hrane. Uzimajući to u obzir dolazimo do zaključka da je bitno pristupati svakom konju individualno. Probavljivost hrane se ispituje uzimajući u obzir cijela krmiva ili obroke. Treba obratiti pažnju na činjenicu da zelena masa, mahunarke, djetelina, lucerna, kupus, kruh i jabuke mogu izazvati nadam želuca i debelog crijeva, stoga te namirnice ne smiju biti zastupljene u prevelikoj količini u obroku. Isto tako treba izbjegavati koncentrirana krmiva bogata škrobom u prevelikim količinama jer ometaju normalan rad probave i uzrokuju nadam želuca. Krmiva bogata sirovom vlakninom dovode do zatvora slijepog ili debelog crijeva. Ključna su osnovna načela hranidbe konja ali i individualan pristup svakoj životinji da se izbjegnu pogreške u hranidbi i omogući što bolja probavljivost hrane.

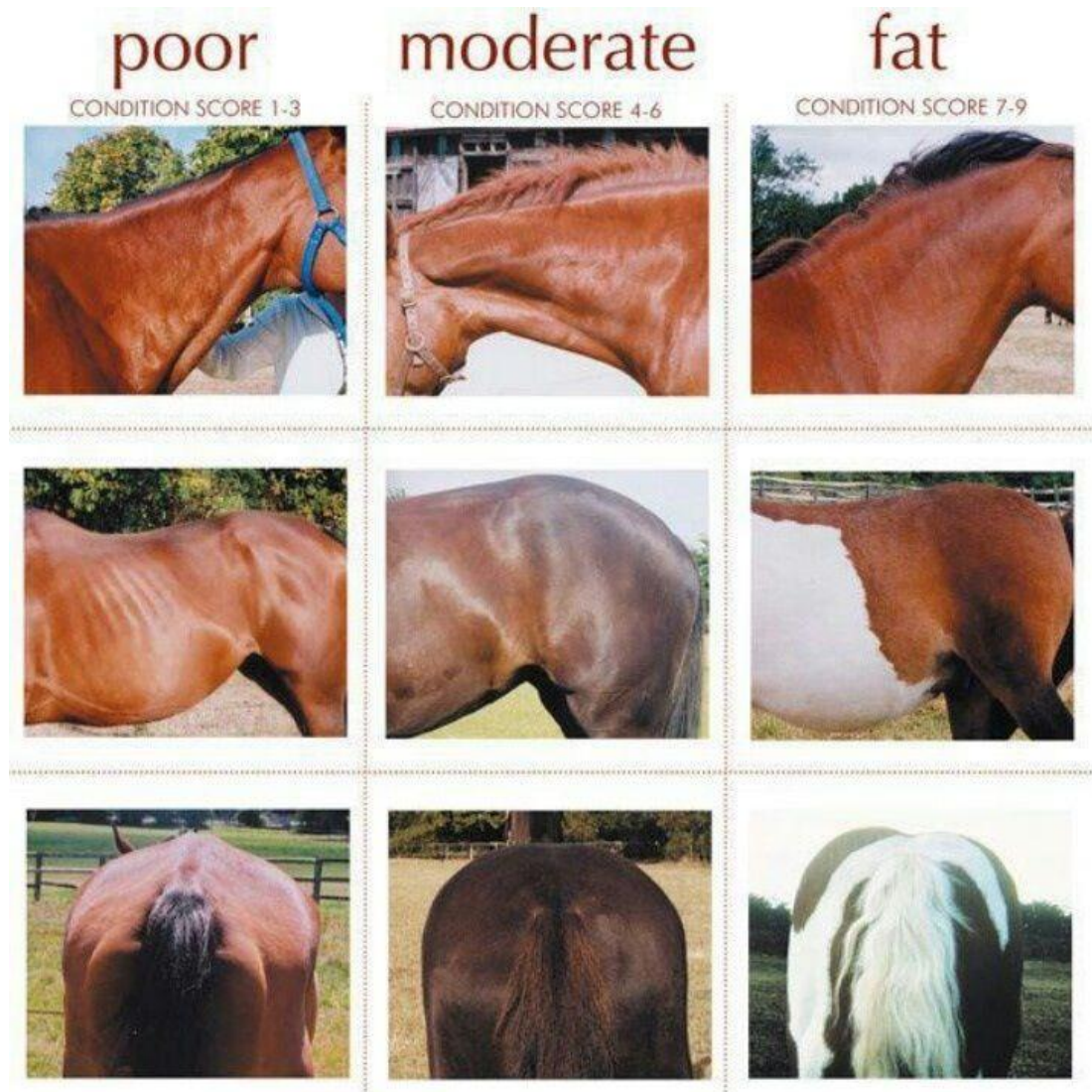
### 3. OCJENJIVANJE TJELESNE KONDICIJE KONJA

Ocjenjivanje tjelesne kondicije konja predstavlja koristan alat za kontrolu statusa uhranjenosti pojedinih životinja putem kojega možemo značajno poboljšati performanse i kvalitetu života. Kondicija je morfološka i funkcionalna reakcija organizma specifične konstitucije na određene okolišne utjecaje, a prvenstveno je ovisna o hranidbi. Ocjene po NRC-u se kreću u rasponu od 1 – 9. Najnižu ocjenu (1) dobiti će iznimno mršavi, a najvišu ocjenu (9) jako zamašćeni konji. Opis konja s obzirom na ocjenu: Iznimno mršava životinja. Ne može se napipati masno tkivo. Ističu se rebra, trnasti nastavci, bočna i sjedna kvrga. Jako su uočljive kosti grebena, ramena i vrata.

- 1) Vrlo mršava životinja, karakterizira ju tanak sloj masti koji prekriva trnaste nastavke, te zaobljeni izgled poprečnih nastavaka kralježaka lumbalnog dijela kralježnice. Jako su istaknuti trnasti nastavci, rebra, sjedna i bočna kvrga. Također se naziru struktura grebena, ramena i vrata.
- 2) Mršava životinja. Očituje se ponajviše u nakupljanju masti na polovici trnastih nastavaka. Poprečni nastavci se ne mogu osjetiti. Trnasti nastavci i rebra su vidljivi i ima blage naslage masti na rebrima. Istaknut je korijen repa. Pojedini kralješci se ne mogu utvrditi vizualno. Vidljivo je zaobljenje bočne kvрге, dok se sjedna kvrga ne zamjećuje. Naglašene su kosti grebena, ramena i vrata.
- 3) Umjereno mršava životinja. Ističe se sa blago izraženom kralježnicom duž leđa. Vidljivi su blagi obrisi rebara i mast oko korijena repa. Ne nazire se bočna kvrga, a greben, ramena i vrat nisu uočljivo mršavi.
- 4) Umjereno mršava životinja. Očituje se ravnim leđima, bez nabora ili drugih isticanja. Rebra se ne vide i lako se mogu napipati. Nad zaobljenim trnastim nastavcima nazire se greben. Spužvasti osjećaj predstavlja masnoću oko korijena repa.
- 5) Umjereno mesnata životinja. Za nju su karakteristični lagani nabori na leđima, spužvasta masnoća na rebrima i mekana masnoća oko korijena repa. Na grebenu, vratu i iza ramena se skladišti masno tkivo.

- 6) Mesnata životinja. Karakteristično je popunjenje međurebrenog prostora mašću i pojedinačno se rebra mogu osjetiti. Oko korijena repa je mekano masno tkivo. Na vratu, iza ramena i duž grebena se nataložila masnoća.
- 7) Debela životinja. Ima nabore na leđima i rebra koja se teško razabiru na dodir. Oko korijena repa je masnoća koja je mekana. Nataložena masti je na području oko grebena i iza ramena, te zadebljanja vrata i duž unutrašnje strane bedara.
- 8) Izuzetno debela životinja. Karakterizirana je naborima koji se protežu niz leđa u obliku tzv. „pjegavih“ masnoća na rebrima. Oko korijena repa su izbočine masnoće koje se nastavljaju na greben, iza ramena i cijelom dužinom vrata. Također je primjetno trenje masti na unutrašnjim stranama bedara.

Slika 2. Procjena tjelesne kondicije konja



## 4. IZVORI HRANJIVIH TVARI U HRANIDBI KONJA

Kao izvori energije u prehrani konja mogu se koristiti ugljikohidrati, masti i bjelančevine. Mogućnost da se sve ove komponente pravilno izmiješaju rezultirati će sastavljanjem ispravnog obroka namijenjenog hranidbi konja.

### 4.1. Ugljikohidrati

Ugljikohidrati su vrlo bitan izvor energije u hranidbi konja. Oni se u obliku škroba razlažu do glukoze u tankim crijevima. Glukoza koja dopijeva u krv može biti iskorištena za stvaranje ATP-a kao osnovnog izvora energije za mišićno tkivo, stvaranje rezervi glikogena u mišićima ili za stvaranje masnog tkiva. Ugljikohidrati se načelno dijele na dvije skupine i to na onu lako probavljivu koja se brzo pretvara u jednostavne šećere i onu teže probavljivu koja prolazi bakterijsku fermentaciju u niže masne kiseline u debelom crijevu.

Ako konj konzumira previše škroba i ne uspijeva ga resorbirati u tankim crijevima, dio koji dopijeva u cekum poslužiti će za sintezu mliječne kiseline. To može dovesti do sniženja pH vrijednosti u debelim crijevima, što nepovoljno utječe na mikrofloru. Posljedice se ogledaju u nastanku kolika ili laminitisa koji često može imati ozbiljne posljedice za zdravlje.

Poznato je da su ugljikohidrati s  $\alpha$ -1, 4 vezom sklone enzimskoj hidrolizi, dok molekule s  $\beta$ -1,4 vezom podložne su fermentiranju (uz pomoć mikroorganizama). U ugljikohidrate koji se mogu hidrolizirati spadaju disaharidi, oligosaharidi (npr. maltoza) i škrob. Dok se celuloza, hemiceluloza, lignoceluloza, pojedini oligosaharidi (fruktani, galaktani), škrob otporan na enzimatske hidrolize i topiva vlakna ubrajaju u fermentabilne ugljikohidrate. Enzimi koji se luče u tankom crijevu su  $\alpha$ -amilazu,  $\alpha$ -glukozidazu (saharoza, gluoamilaza, maltoza) i  $\beta$ -galaktozidazu (laktoza) i specifični su za hidrolizu ugljikohidrata. Aktivnost amilaze je samo 8 do 10% i mala količina je prisutna u slini konja, te se zanemarivi dio hidrolize obavlja prije dolaska ugljikohidrata u želudac. Gušteračina  $\alpha$ -amilaza u tankom crijevu pokreće hidroliziranu probavu ugljikohidrata. U luminalnoj fazi se  $\alpha$ -amilaza cijepa na  $\alpha$ -1,4 glikozidne veze molekula, ali ne cijepa  $\alpha$ -1,6 veze ili terminalne  $\alpha$ -1,4 veze. Amilopektidaza inače cijepa  $\alpha$ -1,6 glikozidne veze. Krajnji proizvodi u ovom stadiju su disaharidi i oligosaharidi. Duž tankog crijeva su aktivne saharaza, laktaza i maltaza. Aktivnost saharaze i laktaze najizraženija je u dvanaesniku i

jejunumu, dok je maltaza tako učinkovita u dvanaesniku, jejunumu i ileumu. Nakon djelovanja enzima i hidrolize nastaju šećeri, glukoza, galaktoza i fruktoza. Hranidba koncentriranim krmivima smanjuje iskorištenje vlakana i mijenja ekosustav u cekumu i debelom crijevu. Također, probavljivost škroba je smanjena kod neobrađene hrane jer hranjive tvari nisu u potpunosti dostupne gušteračinoj amilazi.

Strukturni ugljikohidrati poput celuloze su izrazito važan izvor energije u hranidbi konja. Iz tog razloga konzumiranje sijena u jednom danu nebi trebala biti manja od 1% tjelesne mase konja. Celuloza je značajna jer se njenom fermentacijom cjelodnevno stvaraju niže masne kiseline koje su stalan izvor energije.

## **4.2. Masti**

Masti su hranjive tvari koje mogu biti oksidirane da bi se koristile kao energija ili se mogu deponirati u obliku masnog tkiva. Smatraju se dobrim izvorom energije. Konji uspješno probavljaju mast i to preko 90%. Mast nikada ne utječe nepovoljno na populaciju mikroorganizama u cekumu. Najbolji izvor masti za ishranu konja su kukuruzno i sojino ulje. Optimalni udio u smjesama je 6 i 10%. Za velike napore kojima je konj izložen kao izvor energije uvijek su masti neophodne. Poznato je da konj ne treba i ne podnosi dobro veće količine masnih krmiva. Životinjski organizam razlikuje tkivnu i spremišnu mast prema fiziološkoj funkciji.

Masti se najčešće sastoje od različitih omjera masnih kiselina što uvjetuje njihovu probavljivost i metabolički put. Položaj prve dvostruke veze unutar nezasićene masne kiseline utječe na njihov metabolizam u tijelu. Omega-3 masne kiseline imaju prvu dvostruku vezu između trećeg i četvrtog ugljikovog atoma, dok omega-6 masne kiseline imaju svoju prvu dvostruku vezu između šestog i sedmog atoma ugljika, a omega-9 masne kiseline između devetog i desetog atoma ugljika.

Konji ne mogu sami sintetizirati masne kiseline koje imaju dvostruku vezu prije devetog C-atoma pa ih se zato dodaje u hrani. Njih nazivamo esencijalnim masnim kiselinama. Omega-3 i omega-6 masne kiseline potpomažu razne funkcije u organizmu konja: dijelovi su vitalnih tjelesnih struktura, imaju ulogu u vidu, sastojci su fosfolipida, obavljaju važnu ulogu u radu imunološkog sustava i sastavni su dijelovi u staničnih membrana. Omega-6 masne kiseline se pretvaraju u arahidonsku kiselinu, a omega-3 masne kiseline se pretvaraju u eikozapentaensku kiselinu (EPA) i dokozaheksaensku



kiselinu (DHA). Različiti omjeri omega-3 i omega-6 masnih kiselina dovesti će do stvaranja različitih vrsta eikozanoida. Eikozanoidi su medijatori upalnih reakcija te se prvenstveno koriste na mjestu gdje se proizvode i ne transportiraju se krvlju. Općenito se smatra da omega-6 masti stvaraju proupalne eikozanoide dok omega-3 masti protuupalne. Dodavanje omega-3 masnih kiselina je korisno u liječenju upale kože, bubrežnih bolesti i reumatoidnog artritisa. Masti i ulja povećavaju razinu energije, ukusni su i dobro probavljivi. Prije su se konji hranili uljem jetre bakalara ili kuhanim lanenim uljem kako bi im se pozitivno utjecalo na stanje dlake ili se povećala tjelesna masa. Dodana ulja na probavljivost makro i mikroelemenata ne utječe nikako, dok na probavljivost sirovih proteina utječu negativno. Generalno govoreći konji dobro probavljaju masti, no izvor iz kojeg potječu će definirati probavljivost. Biljne masti i ulja imaju veći postotak probavljivosti za razliku od životinjskih. Kod mladih konja dobro je dio žitarica u obroku zamijeniti uljima zbog velike količine škroba u žitaricama koja može povećati količinu glukoze u krvi, posljedično čemu može doći do povećanja inzulina, hormona rasta i hormona tireoidne žlijezde zbog bolesti zglobova i kopita tj. laminitisa. Najčešće korištena ulja u hranidbi konja su kukuruzno i sojino.

### **4.3. Bjelančevine**

Bjelančevine su po definiciji skup aminokiselina povezanih peptidnim vezama. Oni postaju izvor energije kad količinski njihov udio premaši potrebe konja. Tada se aminokiseline razgrađuju u jetri, a višak se izlučuje urinom u obliku amonijaka. Ostatak molekula proteina se koristi direktno kao izvor energije ili se preveden u masti počinje deponirati u masnom tkivu. Ako je konstantno izložen velikom naporu, konj treba izbjegavati pretjerano konzumiranje bjelančevina. Za takvu odluku postoji mnogo razloga, a zasigurno je najvažniji povećano stvaranje amonijaka i uree u krvi, što svakako može dovesti do raznih poteškoća sa metabolizmom. Pri formiranju obroka treba uzeti u obzir dob konja, njegovu uporabu, probavljivost bjelančevine, sastav aminokiselina i omjer bjelančevina i energije u hrani. Aminokiseline koje tvore bjelančevinu i primaju se isključivo hranom nazivaju se esencijalne aminokiseline. Prva limitirajuća aminokiselina u rastu konja je lizin, te ako u prehrani podmlatka nedostaje lizina, isti će zaostajati u rastu. Tipičan obrok žitarica (kukuruz, ječam, zob itd.) daje oko 40-50% od ukupno potrebnih bjelančevina u hranidbi konja. No žitarice su siromašne lizinom i zato se daju proteinska krmiva bogata lizinom kao što su primjerice lucerna i sojina sačma. Konjima koji su u

intenzivnom treningu treba manje bjelančevina nego ostalim kategorijama kao što su mladi konji u razvoju ili kobile u laktaciji. Ukoliko količina proteina u sportskih konja premaši njihovu normu, tada se koriste kao izvor energije, povećavaju potrebe za vodom, povećavaju razinu uree u crijevima i zbog povišene količine amonijaka u krvi može doći do razdražljivosti kod konja i poremećaja u metabolizmu.

#### **4.4. Voda**

Potrebe za vodom u konja ovise o težini njegova rada, vrsti hrane, uzrastu životinje, i temperaturi okoline. Najčešće ga je potrebno napojiti 3 puta na dan, odnosno onoliko puta koliko uzima hranu, a najbolje je ako ima uvijek čistu i pitku vodu na raspolaganju i uzima ju po volji. Konji se hlade znojenjem, što rezultira i gubitkom vode, umorom, slabošću mišića, smanjenom žeđu i gubitkom elektrolita. Konju su po preporukama NRC-a potrebne 2 do 3 L vode po pojedenom kg suhe tvari što je otprilike 20 do 30 L vode na 500 kg tjelesne mase. Naporan rad i trening iziskuje 200 do 300% veće potrebe za vodom. Svakako je potrebno izbjegavati hladnu vodu, idealna je od 8 do 15 stupnjeva °C, da se izbjegne nepotreban šok kod znojnih i toplih konja. Elektroliti se trebaju dodati u hranu konja večer prije i jutro prije treninga ili natjecanja. Ne daju se u vodi jer postoji mogućnost da konj odbije piti takvu vodu, a tako može još više dehidrirati. Dehidracija je veoma opasna jer nedostatkom vode krv postaje gušća i povećava se njena viskoznost, a smanjuje se oksigenacija, što sve skupa negativno utječe na opće zdravlje konja. Isto tako elektroliti su veoma važni za održavanje osmotskog tlaka, ravnotežu tekućine, aktivnost živčanog i mišićnog sustava, te se ne smiju davati neposredno nakon treninga. Uputno je što veći dio izgubljene vode i elektrolita nadoknaditi tijekom utrke. Ključni elektroliti potrebni konju su ioni natrija, kalija, klora i magnezija. U slučaju da se konj ne može riješiti viška topline, tjelesna temperatura se može povećati do te mjere da konju prijete opasnost od ugibanja. Konj se hladi znojenjem, te tako izlučuje znoj koji sadrži tekućinu iz krvožilnog sustava i luči se na površinu kože u obliku vrućeg znoja, koji tako preuzima toplinu iz tijela konja. No pri znojenju izlučuju se elektroliti i voda iz organizma. Pri izrazito intenzivnom radu ili treningu, gubitak vode može biti prevelik, čime se volumen krvi smanjuje i daljnje znojenje nije moguće. Ukoliko konj ne nadoknadi izgubljenu vodu i ne hidratizira se, može uginuti od toplinskog udara.

Konj može preživjeti gotovo mjesec dana bez hrane ali samo oko 5 dana bez vode.

Dobar su primjer konji za endurance disciplinu, koji prelaze velike udaljenosti tijekom jednoga dana pod različitim okolišnim čimbenicima, te se tu najbolje vidi gubitak vode i elektrolita. Postoji metoda izračuna zahtjeva za elektrolitima temeljena na količinama izlučenog znoja. Općenito, konji pri treningu niskog intenziteta (12-18 km/h), izgubit će između 5 i 10 litara znoja na sat.

Ukupan broj kilometara koje konj prijeđe tjedno i okolišni uvjeti određuju u kolikoj mu količini trebaju elektroliti dnevno. Na primjer, ako konj u endurance natjecanju prelazi tjedno u radu 50 km po hladnom i suhom vremenu, to će zahtijevati oko 60-120 grama dodatka elektrolita dnevno kako bi zadovoljio svoje potrebe. Uputno je davanje elektrolita u istoj količini svaki dan unatoč tomu što konj izvodi trening različitog intenziteta.

Ali ako je trening dug i naporan količina se može prilagoditi. Može se kao pravilo uzeti količina od 60 grama dodatka elektrolita za svaki sat treninga po hladnom vremenu. Ta količina može se udvostručiti pri toplom vremenu jer je tad gubitak znoja pojačan. Elektroliti se konju mogu dati i putem paste na kraju treninga ako on ima nesmetan pristup vodi. Ako konj odbija piti vodu ne daje mu se pasta sa elektrolitima.

Konj bi trebao započeti natjecanja sa točno određenim količinama vode i elektrolita, što se postiže na 2 načina. Kao prvo, konj mora biti hranjen s visokom razinom voluminoznih krmiva (sijeno ili paša) prije rada, da pohrani veću količinu vode u debelom crijevu koju će kasnije moći koristiti. Drugo, elektroliti se mogu dodati noć prije, ili to jutro prije natjecanja. Najbolje je dati umjerene količine elektrolita (60 grama noć prije i 60 grama u jutro natjecanja) te na taj način osigurati zadovoljavajuću količinu elektrolita u organizmu konja. Zahtjevi za elektrolitima po danu izračunaju se od ukupnog broja kilometara koje konj prijeđe tjedno, uzimajući u obzir okolišne uvjete. Na primjer, ako konj u endurance natjecanju prelazi tjedno u radu 50 km po hladnom i suhom vremenu, to će zahtijevati samo oko 60 - 120 grama dobro formuliranog dodatka elektrolita dnevno kako bi zadovoljio svoje potrebe. Preporuke se temelje na dodatku elektrolita u istoj količini svaki dan unatoč tomu što konj izvodi trening različitog intenziteta. Međutim, u koliko je trening dug i naporan količina se može prilagoditi. Može se kao pravilo uzeti količina od 60 grama dodatka elektrolita za svaki sat treninga po hladnom vremenu. Ta količina može se udvostručiti pri toplom vremenu kada je gubitak znoja pojačan. Dugi trening, 60 km ( $\approx$ 4 sata) pri umjerenj temperaturi, mogao bi prouzročiti gubitak putem znoja koji će zahtijevati 240 grama elektrolitnih dodataka. Elektroliti se konju mogu dati i putem paste na kraju treninga, međutim bitno je da konj nakon toga ima nesmetan pristup vodi. U koliko

konj odbija piti vodu, ne treba mu davati ni pastu.

## 5. POTREBE SPORTSKIH KONJA ZA HRANJIVIM TVARIMA

Potrebno je znati tjelesnu masu konja ukoliko se koriste tablični prikazi normativa i formiranja obroka. Vaganje na stočnoj vagi je najpouzdaniji način. Ako ih nema, koriste se formule za izračun tjelesne mase. Npr.  $W = HG_2 \times BL \cdot 330$  ili prilagođena formula koja glasi:  $TM \text{ (kg)} = OP^2 \times DT \cdot 8,29 \cdot 10^{-5}$ , (OP označava = opseg prsa, a DT = dužinu tijela konja u cm.)

Tablica 2. Primjeri obroka s obzirom na udio suhe tvari i potrebne količine vode

Krmiva	Udio suhe tvari, kg	Potrebna količina vode	4h nakon hranjenja
Obrok 1	2 kg koncentrata	4.5	11.0
Obrok 2	2 kg zobi (siromašno Na)	1.8	4.5

Tablica 3. Potrebna količina natrijevih iona za konja mase 500 kg pri različitoj razini aktivnosti

Razina aktivnosti	Na, g/d	Izgubljena tekućina
Lagana	23	2,5 - 5
Umjerena	37	5 - 10
Teška	70	10 - 25
Vrlo teška	96	

## **6. KRMIVA POTREBNA U HRANIDBI SPORTSKIH KONJA**

Za pravilnu hranidbu sportskih konja uvijek je potrebno izabrati prikladne i kvalitetne izvore te odrediti količinu potrebnih komponenti kao što su ugljikohidrati, proteini, minerali, vitamini i sirova vlaknina. Krmiva se dijele s obzirom na količinu hranjivih tvari i uporabne vrijednosti na: voluminozna krmiva i koncentrirana ili krepka krmiva.

### **6.1. Voluminozna krmiva**

Voluminozna krmiva sadrže malu količinu probavljivih hranjivih tvari i veliki udio neiskoristive tvari, tzv. balasta, te se dijele na: zelena voluminozna krmiva, konzervirana voluminozna krmiva, sočna voluminozna krmiva, slama i druga gruba voluminozna krmiva. Voluminozna krmiva sadrže velike koncentracije minerala i vitamina. Konzervirana voluminozna krmiva su sijeno, sjenaža i silaža, a zelena krmiva su nadzemni dijelovi trava s prirodnih livada ili pašnjaka i zeleno krmno bilje s oranica. Mrkva, stočna i šećerna repa i krumpir spadaju u sočna voluminozna krmiva.

Vlaknasta krmiva (sijeno/paša) nije teško previditi u hranidbi konja. Konji imaju jako dobro razvijeno debelo crijevo u kojem je vrlo aktivna mikroflora (bakterije) sposobna za fermentaciju biljnih vlakana. Završni proizvod fermentacije su niže masne kiseline ili NMK i apsorbiraju se u debelom crijevu i idu krvotokom u jetru gdje se pretvore u glukozu i pohrane kao glikogen jetre ili se pretvaraju u masti, te će tada poslužiti za formiranje masnih naslaga. Kod sportskih konja poželjno je koristiti vlaknastu hranu kao izvor energije jer se fermentacija i apsorpcija NMK nastavlja dugo nakon što je konj pojeo obrok, te povećava uzimanje vode kod konja. Kad konj uzima hranu koja sadrži veće količine sijena i soli, on će imati oko 73% više vode nakon treninga u svom probavnom sustavu i oko 33% više elektrolita nego da je hranjen hranom sa malo vlaknine. Osim što smanjuje dehidraciju kod konja, voluminozna hrana održava protok krvi u probavnom sustavu i za vrijeme treninga što čini crijeva aktivnima i sprječava nastanak grčeva, odnosno kolike. Zelena voluminozna krmiva se koriste kao dopuna ili rijetko kao cjelovit obrok u hranidbi sportskih konja jer sadrže vodu u koncentraciji od 75- 80%, a suhe tvari od 15–25%, tako da bi konj trebao konzumirati ogromne količine krmiva da podmiri svoje dnevne potrebe. Sijeno je najprikladnije krmivo za sportske konje, a najbolja je kombinacija trava i leguminoza. Nastaje sušenjem zelenih voluminoznih krmiva, čime se smanjuje količina vode (sa 80 na

15%). Kvalitetno sijeno sadrži veliki udio lista, svijetlo zelene je boje i aromatičnog mirisa. Sijeno se može balirati kada je dovoljno suho i vlažno do 15%, da nebi došlo do kvarenja (pljesnivo, prašnjavo, tamno) koje bi ga učinilo neupotrebljivim. Daje se u količini od 1 kg/100 kg TM, a za konja od 500 kg koji je u treningu treba 7,5 - 10 kg suhog sijena na dan. Silaže i sjenaže imaju 20 do 50% suhe tvari i dobivaju se od zelenih krmiva kao što su različite trave, lucerna, sirak i kukuruz. Sjenaža povećava razinu energije, a smanjuje količinu vlaknine na pola u odnosu na istu količinu sijena. Loše strane prehrane konja sjenažom su devijacije u ponašanju zbog konzumacije relativno malo suhe tvari i pojedini slučajevi botulizma. Mrkve, krumpira i repe treba biti pola ili manje u voluminoznom dijelu obroka konja. Slama se uglavnom koristi kao stelja.

Tablica 4. Kemijski sastav krmiva koja se često koriste u hranidbi konja

Krmiva	% sirove bjelančevine	PE MJ/kg
Sijeno lucerne	16 - 20	8.2
Sijeno livadno	10 - 12	8.5
Sijeno pšenično	6 - 7	8.1
Sijeno zobeno	5 - 6	8.9
Kukuruz	8 - 9	13.5
Ječam	10 - 11	13.0
Zob	9 - 10	12.5
Zobene posije	8 - 9	9.5
Sjeme lana	30 - 35	11.5
Sojina sačma	45 - 50	12.2
Mlijeko u prahu	35- 36	12.5

## 6.2. Krepka krmiva

U koncentrirana ili krepka krmiva spadaju sjemenje žitarica, leguminoza, uljarica, masti i koncentrirane krmne smjese. Ova krmiva sadrže više hranjivih tvari i manje sirove vlaknine za razliku od voluminozna krmiva. Najviše se koristi zob kao koncentrirano krmivo u hranidbi konja. Ima više proteina, vlaknima, 15% manje energije i veći volumen po jedinici mase i sadrži oko 15% manje energije od kukuruza. Gnječena zob je mnogo

bolje probavljiva od obične i to je najsigurnije krmivo i može se davati u kombinaciji sa drugim žitaricama koje mogu uzrokovati kolike. Kukuruz sadrži malu koncentraciju vlakana, kalcija, proteina i fosfora ali je najbogatiji energijom i može se koristiti za punu hranidbu uz dodavanje kvalitetnijih leguminoza, sijena i paše. Dobro je davati i drobljeni ili mljeveni ječam koji ima 10% više energije od drobljene zobi, ali sa mekinjama ili zobi jer može uzrokovati grčeve ako ga se daje samog. Proteinska krmiva treba dodati u hranidbu kad su ostala loše kvalitete, obično je to: soja (sojina sačma), sačme i pogače lana, pamuka ili kikirikija. Pšenične i rižine posije su laksativnog učinka i izvor su energije i proteina i u obroku ih se daje u koncentraciji manjoj od 25%.

## **7. HRANIDBA SPORTSKIH KONJA PO DISCIPLINAMA**

Balirana sjenaža se najčešće koristi za hranidba konja u Europi, budući da nedostaje kvalitetnih voluminoznih krmiva . Razlog su nepovoljni klimatski uvjeti zbog kojih su sjeno i slama higijenski neispravni za životinjsku konzumaciju. Iz tog razloga je potrebno raditi kemijsku analizu krmiva.

Uobičajena je hranidba sportskih konja sa zobi, a dodaje se i kukuruz i ječam. Količina koncentrata od 1 do 5 kg na dan i 6 do 10 kg voluminoznih krmiva dnevno, uz gotove “musli” krmne smjese koje su sadrže začinsko i aromatično bilje, te zadovoljavaju hranidbene potrebe konja. Na hranidbu konja utječe njegovo zdravstveno stanje, sposobnost konja da hranu konzumira, probavi i „zadržava“ je, proizvodne i radne sposobnosti konja, različitost sadržaja hranjivih tvari koja su u krmivima, međuodnosi hranjivih tvari, kondicija konja, te klimatski i ekološki uvjeti. Česte su nepravilnosti u hranidbi sportskih konja zbog nedovoljne educiranosti vlasnika i neiskustva sa konjogojskom praksom. Trebalo bi se voditi osnovnim načelima hranidbe, no uzeti u obzir da postoje i odstupanja kod određenih životinja pa je bitan i individualni nutricionistički pristup. S tim u vezi bitno je znati točno izračunati tjelesnu masu konja, uzeti u obzir da se dnevna količina krmiva ne smije razlikovati i ovisno o osobi koja hrani konje, voditi računa o preciznom izračunu prehrane za određenu pasminu konja i da je loše ako vlasnik preferira da posjeduje “zaobljenijeg“ konja pa ga hrani protivno pravilima struke. Uvriježeno je mišljenje, potvrđeno istraživanjima da konji u preponskom i eventing natjecanju moraju konzumirati suhe tvari 1 do 2,75%, a dresurni konji svega do 2%.

U uvjetima pašnog držanja konja, u vremenu od 12 do 16 sati dnevno, konj će zadovoljiti oko 60% dnevnih aktivnosti i konzumirati manje količine hrane. Budući da je dnevno kretanje "modernog" konja ograničeno na otprilike jedan sat u jahani pod sedlom, treba mu omogućiti više manjih obroka kroz dan, čime se sprječava mogućnost za pojavu kolike, istežanje gastrointestinalnog sustava, smetnje krvotoka, poteškoće metabolizma, poremećaj u koncentraciji elektrolita. Premali broj obroka također je štetan zbog činjenice da može dovesti do dosade konja i loše utjecati na njegovo ponašanje, a prevelika količina visoko probavljivih krmiva u jednom obroku može uzrokovati lošu fermentaciju u želucu i crijevima. U teoriji bi probavni trakt konja trebao biti uvijek ispunjen sočnim krmivima jer bi peristaltika trebala uvijek biti aktivna. Pravilna hranidba sportskih konja uključuje zdravog konja, prilagođavanje njegovom ritmu treninga i rada, izbjegavanje iznenadnih promjena u sastavu krmiva u obroku, već izvršenje postupnih promjena kroz tjedan dana, izbjegavanje pljesnive i pokvarene hrane, osiguravanje dostatnih količina adekvatne vode za piće po volji, hranjenja konja nakon hlađenja sa više dnevnih obroka, davati suhu tvar u količini od 600 kg, 2,5 do 3,0%<sup>TM</sup>, minimalno davati 1 kg voluminoznog krmiva na 100 kg<sup>TM</sup> konja, davati malu količinu sijena prije svakog hranjenja zrnom, obavezno obratiti pažnju na stanje zubala, pojavu parazita i raznih bolesti.

### **7.1. Hranidba konja u endurance disciplini**

Budući da je endurance jedna od najzahtjevnijih konjičkih natjecanja izdržljivosti, pričinjava konju veoma velik izazov da izdrži ogroman napor, u čemu mu pravilna hranidba uvelike koristi. Obroci trebaju biti jako dobro izbalansirani i odgovarati naporima konja što se tiče energije i hranjivih tvari. Za pravilno funkcioniranje organizma i održavanje optimalne aktivnosti mišićnog i živčanog sustava, veoma su bitni voda i elektroliti, najviše natrij, kalij i magnezij. Zbog napora konj gubi mnoštvo elektrolita koje valja pravovremeno nadoknaditi. Zob, ječam i kukuruz su najzastupljeniji u prehrani, uz dodatak biljnog ulja i masti. Mast je dobar izvor energije i treba ju dodavati u hranu, u postotku manjem od 20% cijelu sezonu, a posebno tijekom kondicijskih treninga za postizanje najboljih rezultata. Uz mast su bitni proteini i škrob, koji se nalaze u većini žitarica, no u primjerenim količinama jer suvišak škroba dovodi do kolike. Hrana konja također mora biti obogaćena vitaminima C i E jer nedostatak istih pospješuje negativan utjecaj slobodnih radikala, kao i nastanak oksidativnog stresa.



Slika 3. Konj u preponskom natjecanju



### **7.2. Hranidba konja za dresuru**

Konji za dresuru izloženi su ogromnom fizičkom naporu, stoga im je potrebna odgovarajuća hranidba, uz poslušnost i koncentraciju. Pravilna i izbalansirana hranidba veoma je značajna jer premalo energije će rezultirati nedovoljnom snagom konja, a previše energije može smanjiti koncentraciju konja na natjecanjima i treninzima. Ključan je individualni pristup u sastavljanju obroka za svakog konja jer kondicija i temperament nisu kod svih isti. Kvalitetna vlaknina, kao što su sijeno ili paša su od velike važnosti u sastavljanju obroka za dresurne konje. Oko 50% obroka trebaju biti voluminozna krmiva i do 2 kg koncentrirane hrane. Idealni su gotovi obroci sa niskim udjelom žitarica jer je onda i niska količina škroba u njima. Konjima ne treba više od 2 kg koncentrirane hrane po obroku.

### **7.3. Hranidba konja prilagođena eventingu /zaprežnom sportu**

Koncept natjecanja konja koji se natječu u disciplini eventing sličan je onom u zaprežnom sportu. Za konje je veoma bitno da imaju primjerenu prehranu kako bi na natjecanjima do izražaja došla njihova izdržljivost, uz kondiciju i koncentraciju koje moraju

posjedovati. Zbog napora u eventingu, povećavaju se zahtjevi za hranjivim tvarima do 1,5 do 2 puta više negoli uzdržane potrebe. Biljno ulje je dvostruko probavljivije ( $> 90\%$ ) od sijena i sadrži 3 puta više probavljive energije od zobi i 2,5 puta više od kukuruza u jednakoj količini.

#### 7.4. Vrijeme hranidbe konja

Vrijeme hranidbe konja je od presudne važnosti, kako zbog uspjeha na treninzima i natjecanjima, tako i zbog održavanja dobrog zdravstvenog stanja konja. Tako će male količine sjena date prije natjecanja pomoći u održavanju hidratacije jer potiče konzumaciju vode. Isto tako žitarice se ne daju 3 do 5 sati prije natjecanja radi pravilnog iskorištavanja ugljikohidrata i masti. No, 1,5 h nakon rada ili natjecanja potrebno je konju omogućiti sijeno, obrok sa koncentratom i vodu, što će mu pomoći u oporavku. Konje koji su izloženi teškom radu neposredno prije natjecanja treba tretirati na određeni način tako da im se daje voda po volji, no da im se ukine "zrno" 8 sati i sijeno 12 sati prije natjecanja. Ako su pak u pitanju natjecanja umjerenog intenziteta sa srednjim vremenskim trajanjem, treba dati vodu po volji, sijeno u malim količinama i ne davati "zrno" 8 sati prije. Natjecanja maloga intenziteta i dugog trajanja treba pratiti davajući vodu po volji, bez sijena i "zrna" cijeli taj dan, uz udavanje elektrolita neposredno prije i za vrijeme natjecanja.

Slika 4. Konj u zaprežnom natjecanju



## 8. UTJECAJ HRANIDBE NA RAZLIČITE TRENINGE KONJA

Potrebnu energiju za mišićne kontrakcije koju konj treba dobiti će iz konzumirane hrane prije rada, uz adipozne i intramuskularne masti, mišićni i jetreni glikogen koji čine pohranjenu energiju. Kad se mišići kontrahiraju, oni pretvaraju kemijsku energiju iz hrane u mehaničku u mišićnim stanicama i koriste adenozin trifosfat (ATP).

Razgradnjom kreatin fosfata (CP) nastaje ATP. U mišićnim stanicama je malo i jednog i drugog, stoga se ATP brzo troši i resintetizira se onom brzinom kojom se i troši. Reakcije resinteze ATP-a su ;

- 1) oksidativna fosforilacija (razgradnja ugljikohidrata, masti i proteina uz prisutnost kisika za proizvodnju energije (ATP). To su aerobne reakcije, koristi se kisik) i
- 2) glikoliza, (pretvorba glukoze ili glikogena u mliječnu kiselinu, ne koriste kisik, anaerobne su). Čimbenici o kojima ovisi put koji se koristi za sintezu ATP-a ovise o kondiciji konja, vrsti hranidbe, tipu mišićnog vlakna, intenzitetu i trajanju rada. Konj posjeduje tri osnovna tipa mišićnih vlakana: tip I, IIA i IIB.

Svako vlakno ima različite kontrakcijske i metaboličke osobitosti. Treba napomenuti da su vlakna tipa I sporokontrahirajuća, a vlakna IIA i IIB brzokontrahirajuća. Vlakna tipa I i IIA imaju visoku oksidativnu sposobnost i na taj način koriste hranjive tvari aerobno, dok vlakna IIB tipa imaju nizak aerobni kapacitet i ovise o anaerobnoj glikolizi za proizvodnju energije. Sva tri tipa imaju mogućnost pohrane glikogena, ali samo tip I i IIA imaju značajnu mogućnost pohrane triglicerida. Različite pasmine konja imaju različite postotke pojedinih mišićnih tkiva. Tako npr. konji quarter pasmine imaju znatno veći postotak mišićnog tkiva tipa IIA i IIB, te manje vlakana tipa I od arapskih konja i zbog toga su između ostalog, arapski konji poznati po izdržljivosti. Količina ATP-a koju koriste mišići ovisi o brzini kontrakcije, brža životinja zahtjeva veću količinu ATP-a. Za vrijeme hoda mišići zahtijevaju male količine ATP-a. Proizvodnja energije je tad aerobna i vlakna tipa i najviše rade.

Zalihe masti su velike i mogu se mobilizirati brzo i nadoknaditi potrošen ATP. S povećanjem brzine kretanja vlakna tipa I nisu više sposobna za kontrakcije. Tada se aktiviraju se vlakna tipa IIA, koji isto koriste kisik za proizvodnju energije iz glikogena i masti. Glikogen (glukoza) se metabolizira dvostruko brže od masti, mast postaje „presporo gorivo“ zbog brzih kontrakcija. Kako konj povećava brzinu na galop, vlakna tipa IIB se

više aktiviraju i proizvodnja energije nije više samo aerobna. Pri tim naporima, zahtjevi za ATP-om su premašili sposobnost organizma da do mišića dovede dovoljnu količinu kisika pa procesi postaju anaerobni. Tu je anaerobna glikoliza najbrži put u sintezi ATP-a. Rezultat anaerobne glikolize je stvaranje mliječne kiseline i umor, jer u mišićima dolazi do padanja pH vrijednosti.

## 9. ZAKLJUČAK

Hranidba je vrlo važna stavka u životu svakog konja. Neka osnovna načela se primjenjuju još od davnina, no zahvaljujući znanstvenim istraživanjima i iskustvima u praksi, svakim danom se otkrivaju i nove bitne činjenice na tom polju. Prehrana igra važnu ulogu za zdravlje i predstavlja veoma bitan udio u cjelovitoj strukturi troškova bitnih u držanju konja. Hranidba sportskih konja izravno utječe na njihovu uspješnost, te rezultate na treninzima i natjecanjima, uz nepobitan učinak na zdravlje, koncentraciju i općenito normalno funkcioniranje. Konceptija hranidbe treba biti primjerena i ispravna, te trebaju biti pri formiranju obroka uzete u obzir sve činjenice o kvaliteti i kvantiteti njegovih komponenti, kao i dobrobit životinje i ekonomska računica. Vlasnici konja, treneri i jahači trebali bi biti educirani, slušati savjete nutricionista, te tako ići u korak s vremenom.

## Nutritivne specifičnosti hranidbe sportskih konja

### 10. SAŽETAK

Hranidba sportskih konja predstavlja veliki dio ekonomske strukture u njihovu držanju, te joj je potrebno pristupiti krajnje odgovorno, sa pozamašnom količinom educiranosti i pažnje. Pri formiranju obroka svakako se treba uzeti u obzir dobrobit pojedine životinje, kvalitetu i količinu sastava obroka i materijalne troškove hranidbe, jer svi navedeni faktori izravno utječu na ponašanje, zdravlje, te naposljetku i na sportske rezultate konja. Nadalje, svaka disciplina konjičkog sporta zahtjeva drugačiji i posebno prilagođen nutricionistički pristup hranidbi konja. Svakako se moraju uvažavati normativi hranjivih tvari, te treba voditi računa o stupnju korištenja i tjelesnoj masi svakog pojedinog konja individualno. Poželjno je da sportski konji konzumiraju suhu tvar u količini između 1 i 3% od svoje tjelesne mase i to po mogućnosti svakodnevno. Vrijeme hranidbe i sastav krmiva u obroku, kao i njihova izbalansiranost, imaju veoma važnu ulogu i mogu polučiti značajne rezultate. Pod utjecajem hranidbe, također su i aerobne i anaerobne faze treninga. Dugoročno gledano, ciljevi vlasnika sportskih konja trebali bi se bazirati prvenstveno na zdravlju, izdržljivosti i prevenciji boli u konja.

Ključne riječi: konji, sportski konji, konjički sport, hranidba

## **Nutritional specifics of sport horse feeding**

### **11. SUMMARY**

Feeding of the competition horses presents great deal of economic structure in their posture and for that reason it should be approached with great responsibility and great amount of education and attention. Well-being of any single animal should be taken into consideration while forming meals, quality and quantity of the meal ingredients as well as the overall feeding cost because all of the factors listed above are making direct impact on the behavior, health and sport achievements of the horse. Furthermore every discipline of equestrian sport demands different and specially adjusted nutritional approach regarding the animal feeding habits. It is imperative to fulfill the norms of nutrient matter as well as taking care of degree of usage and horses individual body mass. It is highly desirable for the competition horses to consume dry matter between 1 and 3% of their body mass on the daily basis. Feeding time and composition of the feed materials in the meal as well as their balance got very important role and can yield great results. Aerobic and anaerobic phases of training are under influence of feeding habits as well. In the long run goals of the owner of the competition horses should be based primarily on the health, endurance and animal sickness prevention.

Key words: horses , sport horses , equestrian sports , nutrition

## 12. LITERATURA

- 1) ACKERMAN, N. (2008): Companion animal nutrition. Butterworth, Heinemann, Elsevier. London, United Kingdom.
- 2) BRINZEJ, M. (1980): Konjogojstvo, Školska knjiga, Zagreb.
- 3) CHURCH, D. C., R. O. KELLEMS (2009): Livestock Feeds and Feeding, 6th Edition Feeding Other Domesticated Species. Chapter 19 Feeding Horses. Prentice Hall PTR.
- 4) BERGERO, D., E. VALLE (2007): A multi-factorial approach to the nutritional requirements of sports horses; critical analysis and some practical applications.
- 5) DOMAĆINOVIĆ, M. (2006): Hranidba domaćih životinja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Osijek.
- 6) DRAPER, J. (2000): The complete book of horses. Horse breeds & Horse care. Lorenz Books. London, England.
- 7) FRAPE, D. (1986): Equine nutrition and feeding. Longman Scientific and Technical. Essex, England.
- 8) HOFFMAN, R. M. (2003): Carbohydrate Metabolism in Horses. U: Recent Advances in Equine Nutrition (Eds. S. L. Ralston and H.F. Hintz), International Veterinary Information Service, Ithaca, New York, USA.
- 9) IVANKOVIĆ, A. (2004): Konjogojstvo. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
- 10) JURGENS, M. H. (1997): Rations for Horses. State University of Science and Technology, Ames, Iowa.
- 11) MALONEY, B. (1997): Nutrition and feeding of horses. Swan Hill Press. Shrewsbury, England.
- 12) McCARTHY, G. (1998): Practical horse and pony nutrition. J. A. Allen and Company Limited. London, England.
- 13) NRC (2007): Nutrient Requirements of Horses, 6th revised edition. National academies press, Washington.
- 14) OGRIZEK, A., F. HRASNICA (1952): Specijalno stočarstvo, Uzgoj konja, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb.
- 15) POND, W. G., D. C. CHURCH, K. R. POND (1995): Applied animal nutrition: Horses U: Basic Animal Nutrition and Feeding. John Wiley and Sons. New York, US.
- 16) STANIŠIĆ, Z., M. ŠUPICA (1991): Sportski konji, Uzgoj i trening, Nolit, Beograd.



- 17) ŠERMAN, V. (2001): Hranidba konja, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb
- 18) GRUBIĆ, G. (2002): Ishrana konja. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Institut za zootehniku.

### **13. ŽIVOTOPIS**

Josipa Birkic rođena je u Zadru 01.04.1984. Osnovnu i srednju školu pohađala je u Zadru i po završetku stekla zvanje veterinarskog tehničara (SSS). Godine 2002. upisala je Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, smjer Doktor veterinarske medicine. Osim hrvatskog jezika, aktivno govorim engleski jezik, (uz uspješno položen TOEFL test), te se pasivno koristim i talijanskim jezikom. Dobro se služim programom Microsoft Office te posjedujem vozačku dozvolu B kategorije.